

---

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua  
Sidang Akademik 2002/2003

Februari / Mac 2002

**JAH 432/3 – Rekabentuk Hidraulik**

Masa : 3 jam

---

**Arahan Kepada Calon:**

1. Sila pastikan kertas peperiksaan ini mengandungi **LIMA** (5) muka surat bercetak termasuk lampiran sebelum anda memulakan peperiksaan ini.
2. Kertas ini mengandungi **LIMA** (5) soalan. Jawab **EMPAT** (4) soalan sahaja.
3. Semua soalan mempunyai markah yang sama.
4. Semua jawapan **MESTILAH** dimulakan pada muka surat yang baru.
5. Semua soalan **MESTILAH** dijawab dalam Bahasa Malaysia.
6. Tuliskan nombor soalan yang dijawab di luar kulit buku jawapan anda.

1. Sebuah pembetung kekotak dengan dua bukaan dibina dengan ciri-ciri seperti berikut :

Luahan	= 20 m <sup>3</sup> /s
Pekali kekasaran Manning	= 0.013
Ketinggian	= 0.91 m
Lebar	= 1.52 m
Panjang	= 30.0 m
Cerun mendatar	= 0.01
Pekali Kehilangan Tenaga, $K_e$	= 0.9

- (a) Tentukan hubungan  $H$  vs  $Q$  untuk aliran menaik bagi julat luahan 0 hingga 20 m<sup>3</sup>/s.

(20 markah)

- (b) Tentukan kenaikan minimum permukaan jalan jika papan bebas adalah 300 mm untuk mengelakkan banjir.

(5 markah)

2. Sebuah jambatan dibina merentasi sebuah sungai. Ciri-ciri hidraulik sungai dan jambatan tersebut adalah seperti berikut:

Panjang jambatan	= 200 m
Luahan	= 500 m <sup>3</sup> /s
Nisbah Pengangkutan	= 0.55
Kedalaman di hilir jambatan	= 2.50 m
Kedalaman air balik	= 0.25 m
Bilangan pier	= 5
Saiz endapan	= 1.0 mm
Bentuk dasar	= Gumuk sederhana

Semak jika luahan rekabentuk dapat melalui bawah jambatan dengan menggunakan persamaan d'Aubuisson:

$$Q = K_A b_2 Y_3 (2gh_3 + V_1^2)^{1/2}$$

Andaikan Nilai  $K_A$  sebagai 0.8.

(25 markah)

3. Sebuah pembentung mempunyai ciri-ciri berikut:

Luahan  $= 5.0 \text{ m}^3/\text{s}$

Panjang  $= 60.0 \text{ m}$

Cerun  $= 0.1$

Pekali kekasaran Manning,  $n$   $= 0.022$

$K_e$   $= 0.50$

Turus tenaga hadapan maksimum,  $H_{\max}$   $= 1.38 \text{ m}$

Andaikan aliran paip penuh terjadi, kira saiz pembentung berbentuk bulat.

Semak:

- (a) Keperluan aliran penuh masukan telah berlaku
- (b) Keperluan aliran penuh berdasarkan persamaan Manning telah dipenuhi.

(25 markah)

4. (a) Jelaskan kaedah untuk menerbitkan dan menentukan bentuk profil alurlimpah untuk jenis alurlimpah pelimpah.

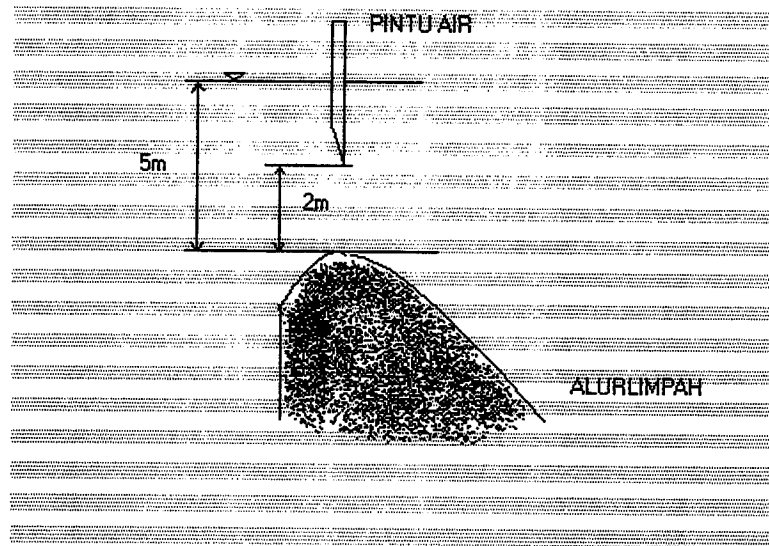
(8 markah)

- (b) Sebuah alurlimpah (overfall spillway) yang lebarnya (width) 200m direkabentuk untuk turus 3.00 m di atas puncaknya. Periksa sama ada rekabentuk alurlimpah tersebut mencukupi untuk aliran keluar (outflow) maksimum 2100  $\text{m}^3/\text{s}$  dan tentukan turus maksimum dengan tidak berlakunya peronggaan.

(8 markah)

- (c) Tentukan kadar alir untuk alurlimpah berpintu yang ditunjukkan pada Rajah 1.0. Alurlimpah tersebut mempunyai panjang 15 m dan mempunyai **EMPAT (4)** struktur *semicircular nosed pier*. Gunakan  $C_d = 0.7$  dan  $k = 0.1$ , di mana  $k$  ialah pekali yang digunakan untuk menentukan pengurangan panjang alurlimpah disebabkan oleh struktur pier.

(9 markah)



Rajah 1.0

5. (a) Bincangkan **EMPAT (4)** faktor yang mempengaruhi rekabentuk alurlimpah. (8 markah)
- (b) Jelaskan apakah PMF dan bincangkan kriteria (reservoir flood and wave standards by dam category) yang digunakan untuk pemilihan dalam menentukan banjir rekabentuk untuk rekabentuk alurlimpah. (7 markah)
- (c) Hidrograf aliran masuk (I) ke dalam takungan diberikan pada Jadual 1.0. Tentukan aliran keluar (O) maksima daripada takungan. Tentukan samada hidrograf yang diberikan dalam Jadual 1.0 boleh dialirkan dengan selamat melalui alurlimpah pelimpah yang direkabentuk untuk turus maksima 3 m pada puncak alurlimpah dan lebar (alurlimpah) 200m. (10 markah)

Jadual 1.0

T (jam)	I (m <sup>3</sup> /s)	I <sub>1</sub> + I <sub>2</sub>	O (m <sup>3</sup> /s)	2V/Δt - O (m <sup>3</sup> /s)	2V/Δt + O (m <sup>3</sup> /s)
0	200			0	0
10	960	1160		1024	1160
20	1720	2680		3176	3704
30	2480	4200		6018	7376
40	3240	5720		9220	11738
50	2860	6100		11798	15320
60	2480	5340		13076	17138
70	2100	4580		13441	17656
80	1720	3820		13163	17261
90	1340	3060		12433	16223

LAMPIRAN

Rajah A1 : Carta Rekabentuk Manning

